

AKTUALIZACE A SPRÁVA GENERELU ODVODNĚNÍ MĚSTA BRNA – ČÁST KANALIZACE

05 – Konzultace

K-226, Posouzení čerpací stanice ČSB01 – Opuštěná
(Jižní centrum)

K-226 SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B | R | N | O



Červen 2020

Objednatel: Statutární město Brno

Zhotovitel: Aktualizace a správa Generelu odvodnění města Brna –
část Kanalizace – AQUATIS – DHI – JVP



OBSAH

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.1 Základní údaje o objednateli	3
1.2 Základní údaje o zhotoviteli.....	3
2 PODKLADY	3
3 ZDŮVODNĚNÍ	3
4 PŘEDMĚT PLNĚNÍ	3
5 POSUZOVANÉ STAVY	4
5.1 Posouzení kapacity stávající čerpací stanice – současný stav území	4
5.2 Mezistav – návrhové parametry pro stávající stav + aktuální stavební záměry v povodí ČS....	8
5.3 Finální výhled – návrhové parametry pro stávající stav + aktuální stavební záměry + výhled dle ÚS Jižní čtvrť	11
5.4 Objem akumulace pro jednotlivé doby zdržení	13
6 ZÁVĚR	14

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Základní údaje o objednateli

Název: Statutární město Brno
www.brno.cz

Se sídlem: Dominikánské nám. 1, 602 00 Brno

Odbor: Odbor územního plánování a rozvoje

Se sídlem: Kounicova 67, 601 67 Brno

1.2 Základní údaje o zhotoviteli

Název: Aktualizace a správa Generelu odvodnění města Brna –
část Kanalizace – AQUATIS – DHI – JVP

Sdružení firem: AQUATIS a.s.
DHI a.s.
JV PROJEKT VH s.r.o.

Vedoucí sdružení: AQUATIS a.s.
www.aquatis.cz

Se sídlem: Botanická 834/56, 602 00 Brno

2 PODKLADY

- [1] Správa Generelu odvodnění města Brna (AQUATIS, DHI, BVK, 02/2010 až 04/2019);
- [2] Generel odvodnění města Brna (AQUATIS, DHI, 12/2009);
- [3] Podklady BVK, a.s. – stávající ČSB01, stávající produkce OV z objektů napojených na splaškovou kanalizaci spádové oblasti ČSB01
- [4] Územní studie Jižní čtvrť – v rozpracovanosti k 05/2020
- [5] KARLÍN DEVELOPMENT II s.r.o., 3 BLOKY OPUŠTĚNÁ – TRNITÁ I. ETAPA, AK BURIAN – KŘIVINKA– v rozpracovanosti k 05/2020
- [6] HB REAVIS GROUP CZ, s.r.o., NOVÁ ZVONAŘKA s.r.o., K4 a.s. – v rozpracovanosti k 05/2020
- [7] GW OPUŠTĚNÁ 4 s.r.o., REKONSTRUKCE A DOSTAVBA BUDOVY, AK BURIAN – KŘIVINKA – v rozpracovanosti k 05/2020
- [8] PALÁC TRNITÁ BRNO, a.s., POLYFUNKČNÍ DŮM PALÁC TRNITÁ, PELČÁK A PARTNER ARCHITEKTI – v rozpracovanosti k 05/2020

3 ZDŮVODNĚNÍ

Do čerpací stanice ČSB01 – Opuštěná (Jižní centrum) jsou v současné době odvedeny kanalizací uloženou pod kolektorem splaškové odpadní vody z oblasti Vaňkovky a Jižního centra. Čerpací stanice je v současnosti na hranici kapacitních možností a v nevyhovujícím technickém stavu. Vzhledem k plánovanému rozvoji v území a aktuálním stavebním záměrům je nutné posoudit její kapacitu a poskytnout relevantní technický podklad pro její rekonstrukci a vystrojení technologií.

4 PŘEDMĚT PLNĚNÍ

V rámci konzultace je provedeno posouzení pro následující zatěžovací stavy:

- posouzení kapacity stávající čerpací stanice – současný stav území
- mezistav – návrhové parametry pro stávající stav + aktuální stavební záměry v povodí ČS

- finální výhled – návrhové parametry pro stávající stav + aktuální stavební záměry + výhled dle ÚS Jižní čtvrt'

Výsledkem je bilance na přítoku do ČS pro jednotlivé zatěžovací stavy – stanovení denního (Q_{24}) a maximálního (Q_h) množství. Na základě těchto množství je spočten potřebný akumulací objem pro dobu zdržení 8 hod, 12 hod, 16 hod, 20 hod, 24 hod.

V rámci konzultace byl vytvořen jednoduchý model splaškové kanalizace s připojenými stávajícími i výhledovými producenty, hodinová rozkolísanost přítoku je přebrána z historického monitoringu lokality s obdobným zastoupením využitých ploch (Územní studie uvažuje s podílem - kancelářské a komerční prostory 70%, bydlení 30%). Jako referenční lokalita pro hodinovou rozkolísanost bylo vybráno širší centrum města Brna, s hodinovou rozkolísaností dle měrného profilu na B02 na Uhelné (monitoring v rámci GOMB 04/2007 až 08/2007).

5 POSUZOVANÉ STAVY

5.1 Posouzení kapacity stávající čerpací stanice – současný stav území

Současný denní přítok na stávající čerpací stanici $Q_{24} = 198.6 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$.

Maximální průtok $Q_h = 0.0036 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

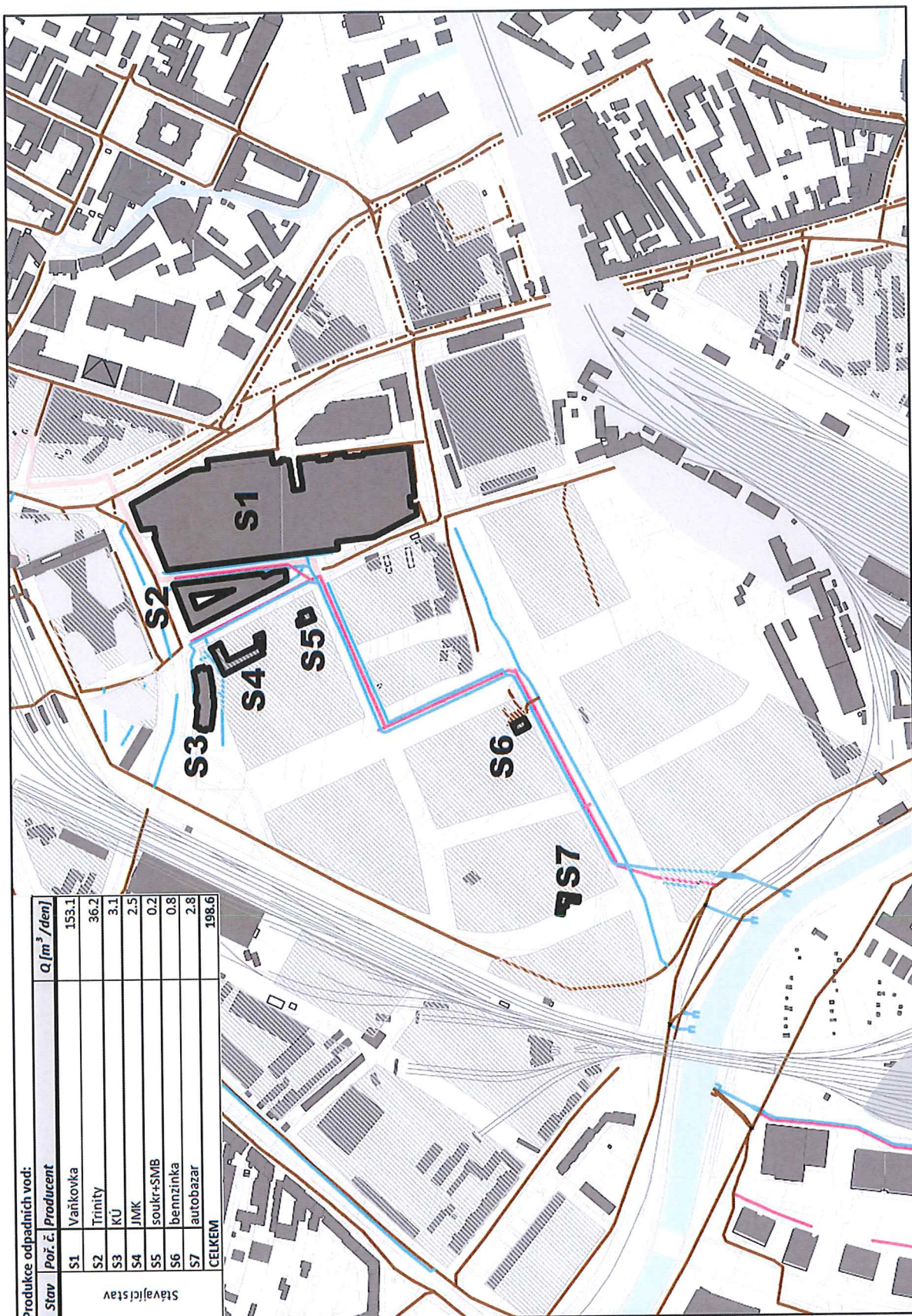
Průměrný průtok $Q_p = 0.0023 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Koeficient hodinové nerovnoměrnosti $k_h = 1.57$.

Produkce odpadních vod ve stávajícím stavu:

Stav	Poř. č.	Producent	$Q_{24} [\text{m}^3/\text{den}]$
Stávající stav	S1	Vaňkovka	153.1
	S2	Trinity	36.2
	S3	KÚ	3.1
	S4	JMK	2.5
	S5	soukr+SMB	0.2
	S6	bennzinka	0.8
	S7	autobazar	2.8
	CELKEM		

Graficky jsou jednotliví producenti znázorněni na následujícím obrázku.



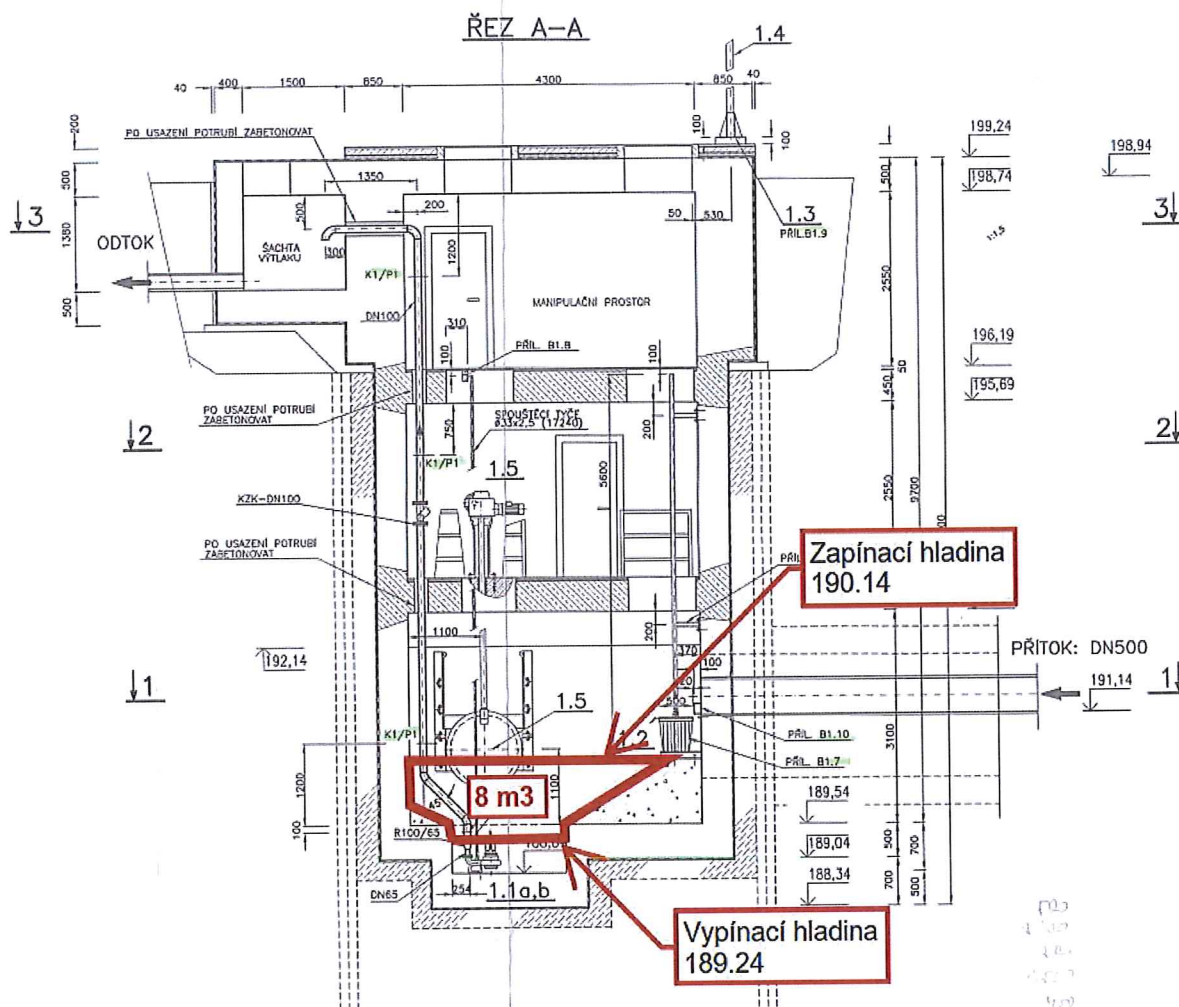
Obrázek 5.1: Situace se stávajícími producenty a množstvím splaškových odpadních vod

Čerpací stanice byla do modelu zadána dle podkladů BVK, a.s.

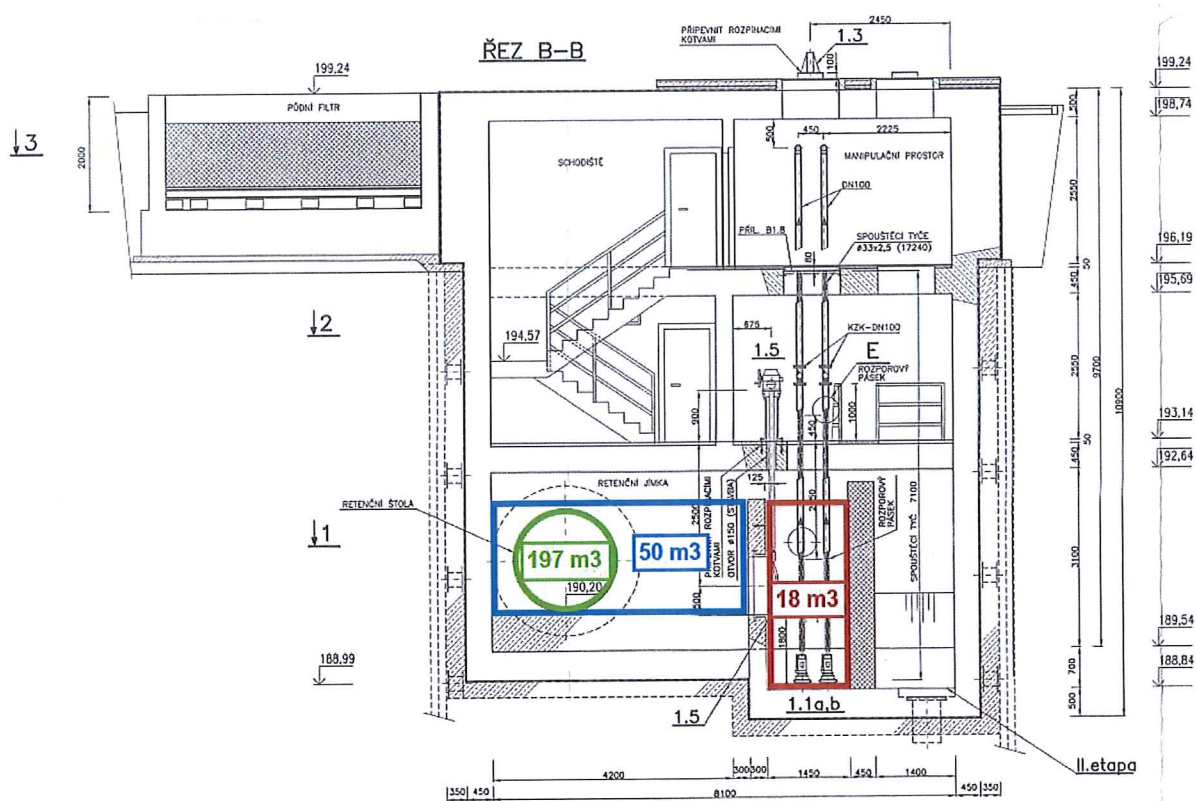
V současném stavu je v čerpací jímce využíván objem cca 8 m³ limitovaný zapínací (190.14) a vypínací (189.24) hladinou.

Čerpané množství je 6 l.s⁻¹.

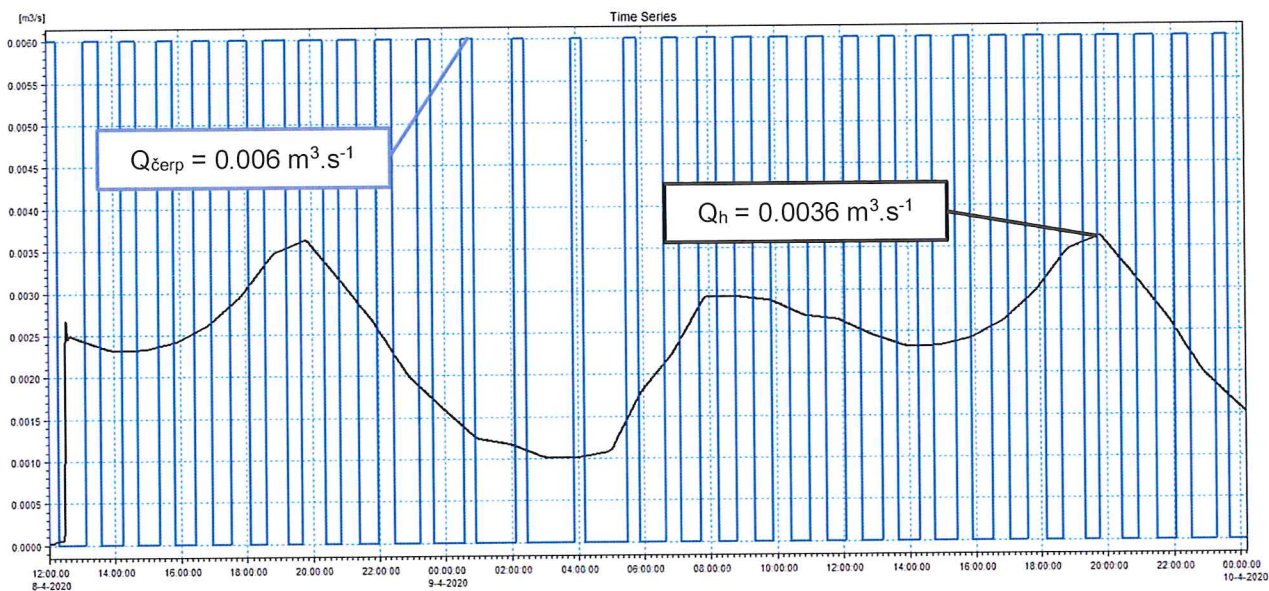
Celkový akumulační objem čerpací stanice byl dle předaných podkladů spočten na cca 265 m³ (včetně objemu akumulace retenční stoky). S uvažovaným přítokem 198.6 m³.den⁻¹ splňuje velikost akumulace požadavek Městských standardů pro kanalizační zařízení na 24 hodinovou rezervu v objemu čerpací jímky.



Obrázek 5.2: Stávající objem využíváný pro čerpání



Obrázek 5.3: Celkový akumulační objem čerpací stanice cca 265 m³



Obrázek 5.4: Přítok do ČS a čerpání – výsledky simulace

5.2 Mezistav – návrhové parametry pro stávající stav + aktuální stavební záměry v povodí ČS

Denní přítok na čerpací stanici pro uvažovaný mezistav je $Q_{24} = 1004.8 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$.

Maximální průtok $Q_h = 0.0184 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

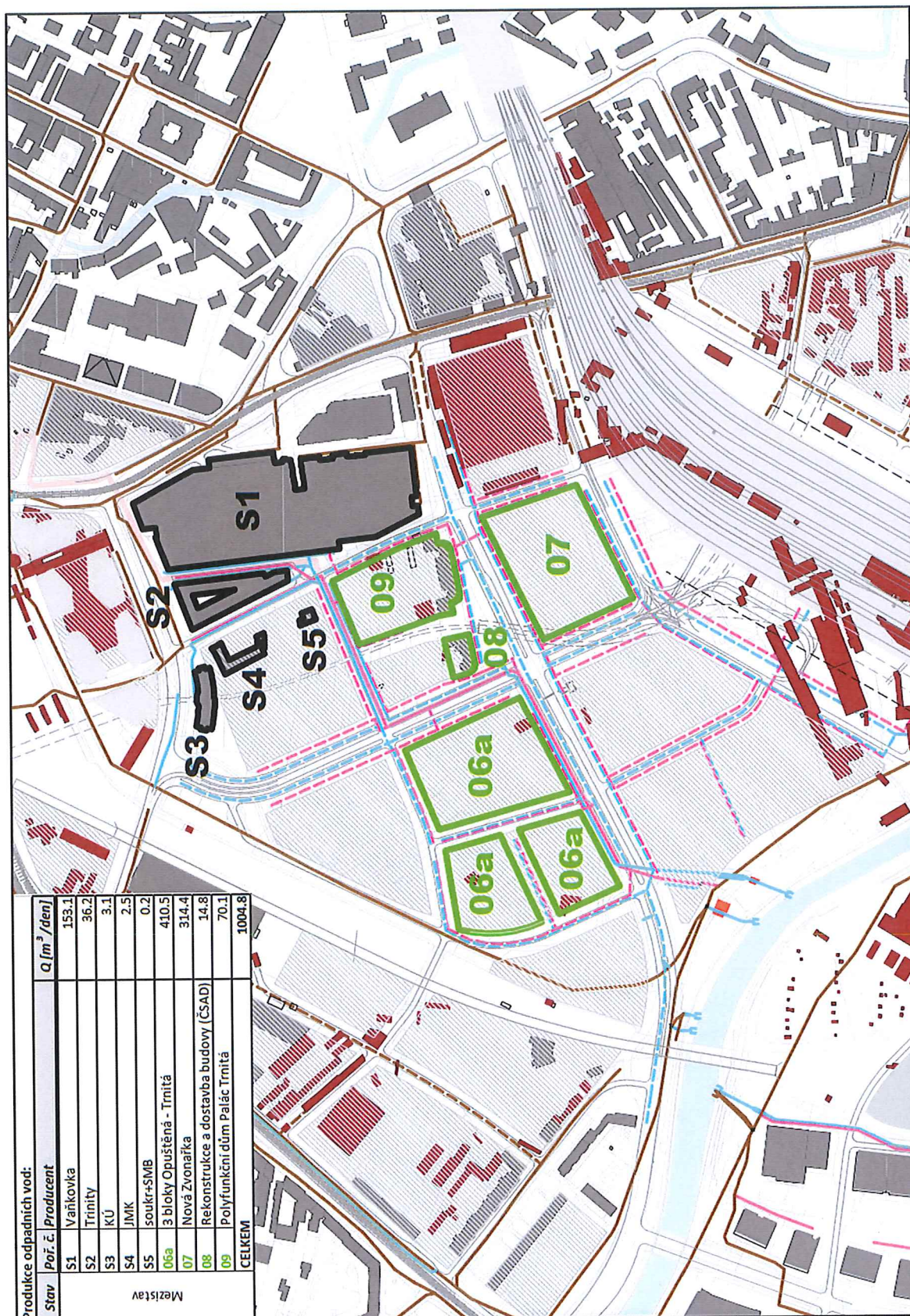
Průměrný průtok $Q_p = 0.0116 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Koeficient hodinové nerovnoměrnosti $k_h = 1.57$.

Produkce odpadních vod v mezistavu:

Stav	Poř. č.	Producent	$Q_{24} [\text{m}^3/\text{den}]$
Mezistav	S1	Vaňkovka	153.1
	S2	Trinity	36.2
	S3	KÚ	3.1
	S4	JMK	2.5
	S5	soukr+SMB	0.2
	06a	3 bloky Opuštěná - Trnitá	410.5
	07	Nová Zvonařka	314.4
	08	Rekonstrukce a dostavba budovy (ČSAD)	14.8
	09	Polyfunkční dům Palác Trnitá	70.1
	CELKEM		

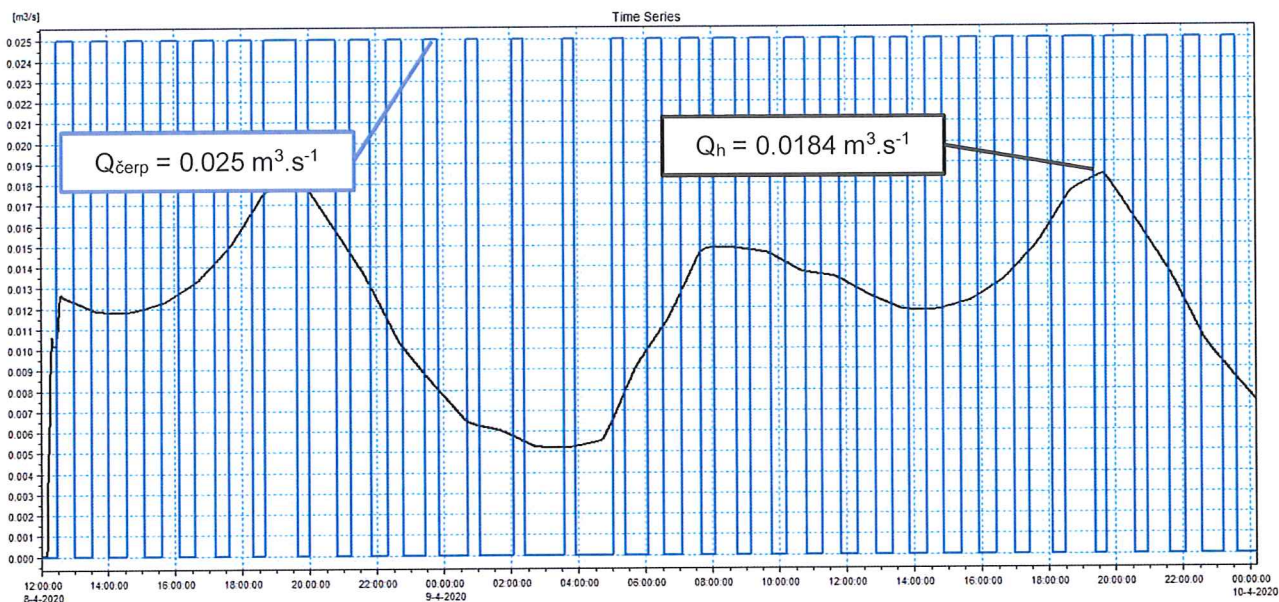
Graficky jsou jednotliví producenti znázorněni na následujícím obrázku.



Obrázek 5.5: Situace s producenty a množstvím splaškových odpadních vod pro mezistav

Jako příklad pro zobrazení vytížení čerpadel je v mezistavu uvažováno, že je v čerpací jímce využíván objem cca 16 m³ limitovaný zapínací a vypínací hladinou, čerpané množství je uvažováno 25 l.s⁻¹. Zvětšením využívaného objemu se dosáhne nižší četnosti spínání čerpadel (viz příklad čerpání v kapitole 5.3).

Celkový objem akumulace pro jednotlivé doby zdržení je uveden v kapitole 5.4



Obrázek 5.6: Přítok do ČS a čerpání – příklad čerpání 25 l.s⁻¹

5.3 Finální výhled – návrhové parametry pro stávající stav + aktuální stavební záměry + výhled dle ÚS Jižní čtvrt'

Denní přítok na čerpací stanici pro uvažovaný výhled je $Q_{24} = 1948.1 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$.

Maximální průtok $Q_h = 0.0355 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

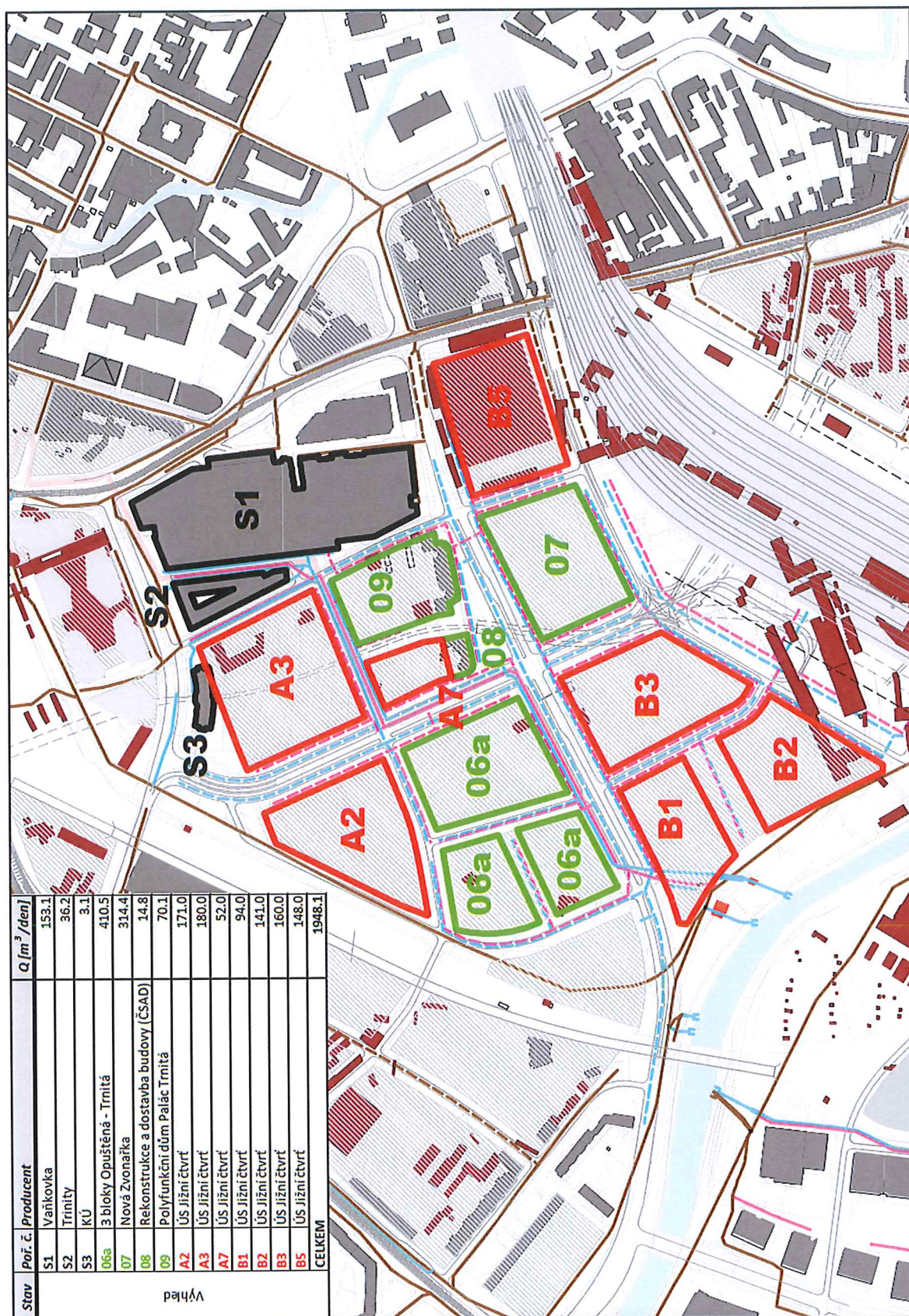
Průměrný průtok $Q_p = 0.0225 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Koeficient hodinové nerovnoměrnosti $k_h = 1.57$.

Produkce odpadních vod ve výhledu:

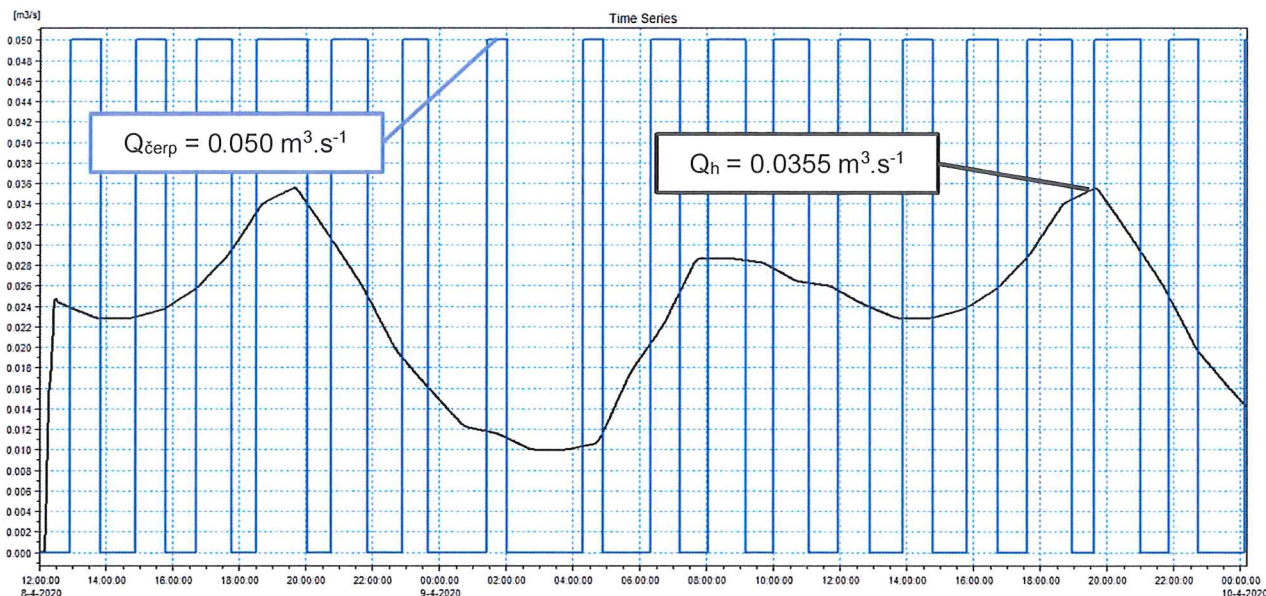
Stav	Poř. č.	Producent	$Q_{24} [\text{m}^3/\text{den}]$
Výhled	S1	Vaňkovka	153.1
	S2	Trinity	36.2
	S3	KÚ	3.1
	06a	3 bloky Opuštěná - Trnitá	410.5
	07	Nová Zvonařka	314.4
	08	Rekonstrukce a dostavba budovy (ČSAD)	14.8
	09	Polyfunkční dům Palác Trnitá	70.1
	A2	ÚS Jižní čtvrt'	171.0
	A3	ÚS Jižní čtvrt'	180.0
	A7	ÚS Jižní čtvrt'	52.0
	B1	ÚS Jižní čtvrt'	94.0
	B2	ÚS Jižní čtvrt'	141.0
	B3	ÚS Jižní čtvrt'	160.0
	B5	ÚS Jižní čtvrt'	148.0
	CELKEM		

Graficky jsou jednotliví producenti znázorněni na následujícím obrázku.



Obrázek 5.7: Situace s producenty a množstvím splaškových odpadních vod pro výhledový stav

Jako příklad pro zobrazení vytížení čerpadel je ve výhledu uvažováno, že je v čerpací jímce využíván objem cca 50 m³ limitovaný zapínací a vypínací hladinou, čerpané množství je uvažováno 50 l.s⁻¹. Celkový objem akumulace pro jednotlivé doby zdržení je uveden v kapitole 5.4



Obrázek 5.8: Přítok do ČS a čerpání – příklad čerpání 50 l.s⁻¹

5.4 Objem akumulace pro jednotlivé doby zdržení

Objem akumulace pro jednotlivé doby zdržení 8, 12, 16, 20, 24 hodin byl vyčíslen **pro průměrné hodnoty na přítoku do čerpací stanice** pro jednotlivé posuzované stavy. Doby zdržení odpovídají limitům požadavků na výpočet objemu akumulace (rozmezí 4 až 24 hod):

- Dle ČSN 75 6560 Čerpací stanice odpadních vod na kanalizační síti je „u čerpacích stanic, u kterých nelze zajistit trvalý chod čerpací stanice náhradním zdrojem elektrické energie a není možné vybudovat bezpečnostní přeliv, musí být navržen akumulací prostor (havarijní rezerva) k zachycení maximálního denního přítoku minimálně na 4 h.“
- Dle Městských standardů pro kanalizační zařízení „je havarijní hladina navržena na 24 hodinovou rezervu v objemu čerpací jímky vypočítané na výhledový stav splaškové kanalizace.“

Koeficient hodinové nerovnoměrnosti je cca 1.57 pro všechny posuzované stavy (vychází z historického monitoringu na kanalizační síti v oblasti širšího centra města).

Obecně pro návrh akumulace platí, že čím jsou kratší jednotlivé doby zdržení, tím větší by měla být bezpečnost (tedy objem zaokrouhlit směrem nahoru). Pro Q₂₄ objem odpovídá průměrnému dennímu přítoku, zaokrouhlovat směrem nahoru netřeba.

Objemy akumulace pro jednotlivé doby zdržení:

Stav	Q ₂₄	Q _p	Objem akumulace pro dobu zdržení [m ³]				
	[m ³ /den]	[m ³ /s]	t=8 hod	t=12 hod	t=16 hod	t=20 hod	t=24 hod
Stávající	198.6	0.0023	66	99	132	166	199
Mezistav	1004.8	0.0116	335	502	670	837	1005
Výhled	1948.1	0.0225	649	974	1299	1623	1948

6 ZÁVĚR

V rámci konzultace bylo provedeno posouzení čerpací stanice ČSB01 Opuštěná (Jižní centrum) pro následující zatěžovací stavy:

- posouzení kapacity stávající čerpací stanice – současný stav území
- mezistav – návrhové parametry pro stávající stav + aktuální stavební záměry v povodí ČS
- finální výhled – návrhové parametry pro stávající stav + aktuální stavební záměry + výhled dle ÚS Jižní čtvrť

Ze získaných podkladů byly stanoveny následující návrhové parametry:

Stávající stav

Současný denní přítok na stávající čerpací stanici $Q_{24} = 198.6 \text{ m}^3.\text{den}^{-1}$.

Maximální průtok $Q_h = 0.0036 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Průměrný průtok $Q_p = 0.0023 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Čerpané množství $Q_{\text{čerp}} = 6 \text{ l.s}^{-1}$

Mezistav

Denní přítok na čerpací stanici pro uvažovaný mezistav je $Q_{24} = 1004.8 \text{ m}^3.\text{den}^{-1}$.

Maximální průtok $Q_h = 0.0184 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Průměrný průtok $Q_p = 0.0116 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Návrh čerpaného množství $Q_{\text{čerp}} = 25 \text{ l.s}^{-1}$

Výhled

Denní přítok na čerpací stanici pro uvažovaný výhled je $Q_{24} = 1948.1 \text{ m}^3.\text{den}^{-1}$.

Maximální průtok $Q_h = 0.0355 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Průměrný průtok $Q_p = 0.0225 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Návrh čerpaného množství $Q_{\text{čerp}} = 50 \text{ l.s}^{-1}$

Koeficient hodinové nerovnoměrnosti je pro všechny posuzované stavy $k_h = 1.57$.

Pro mezistav je možné provést ve stávající čerpací stanici úpravu v podobě vybourání příčky v nátokové komoře a výměnu technologie. Nebude však splněna podmínka akumulace na 24 hodinovou rezervu v objemu čerpací jímky. Stávající akumulací objem 265 m^3 pokryje cca 6 hodin přítoku bez čerpání.

Pro finální výhled je nutné provést celkovou rekonstrukci čerpací stanice včetně vstrojení odpovídající technologií. Velikost akumulace bude stanovena v dalších stupních projektové přípravy s ohledem na požadavky a možnosti provozovatele zajistit bezpečnost a spolehlivost provozování tohoto objektu.

V Brně 06/2020

za zpracovatelský tým
Ing. Karolína Koutníková